

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08280062 A**(43) Date of publication of application: **22 . 10 . 96**

(51) Int. Cl.

H04Q 7/36
H04B 10/152
H04B 10/142
H04B 10/04
H04B 10/06

(21) Application number: **07082194**(22) Date of filing: **07 . 04 . 95**(71) Applicant: **FUJITSU LTD NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>**

(72) Inventor: **AONO YOSHITAMI**
WATANABE YOSHIAKI
OMOTO RYUTARO
YUKAWA YUJI

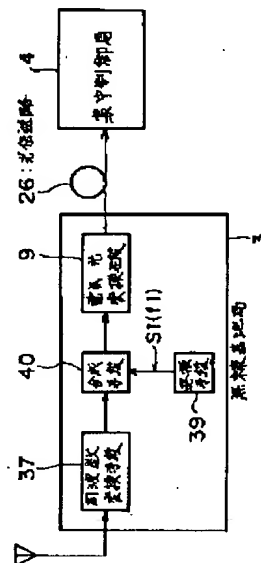
(54) MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(57) Abstract:

PURPOSE: To improve distortion characteristics on an optical transmission line which connects a radio base station to a centralized control station.

CONSTITUTION: Plural radio base stations 3 provided with radio function are connected to the centralized control station 4 provided with the modulating/ demodulating function of a signal communicated between the plural radio base stations 3 and mobile terminal machines by the optical transmission line 26. In such a case, a reception signal from the mobile terminal machine is converted to an intermediate frequency by a frequency conversion means 37, and it is synthesized with an auxiliary signal S1 of frequency at a fixed level outputted from an oscillation means 39 and other than a system signal frequency band area by a synthesizing means 40, and so as to be inputted to an electricity/light conversion means 9.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-280062

(43) 公開日 平成8年(1996)10月22日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所	
H 0 4 Q	7/36		H 0 4 B	7/26	1 0 4 A
H 0 4 B	10/152			9/00	L
	10/142				
	10/04				
	10/06				

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-82194

(22) 出願日 平成7年(1995)4月7日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 青野 芳民

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 松本 昂

最終頁に続く

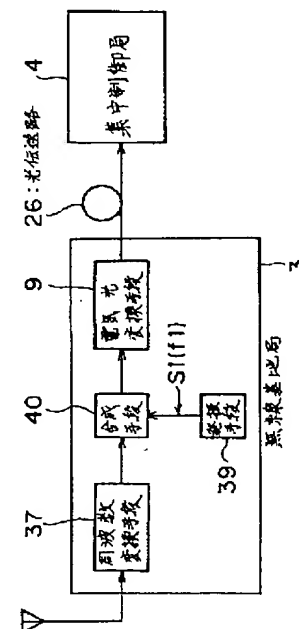
(54) 【発明の名称】 移動通信システム

(57) 【要約】

【目的】 本発明は無線基地局と集中制御局とを接続する光伝送路での歪み特性を向上させることができる移動通信システムを提供することを目的とする。

【構成】 無線機能を有する複数の無線基地局3と、この複数の無線基地局3と移動端末機間で通信される信号の変復調機能を有する集中制御局4とが光伝送路26で接続されて成る移動通信システムにおいて、移動端末機からの受信信号が周波数変換手段37で中間周波数に変換され、発振手段39から出力される一定レベルで且つシステム信号周波数帯域以外の周波数の補助信号S1と合成手段40で合成され、光伝送路26へ光信号を送出する電気/光変換手段9へ入力されるように構成する。

本発明の原理図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無線機能を有する複数の無線基地局と、この複数の無線基地局と移動端末機間で通信される信号の変復調機能を有する集中制御局とが光伝送路で接続されて成る移動通信システムにおいて、前記無線基地局を、前記移動端末機からの受信信号を中間周波数に変換する周波数変換手段と、移動通信システムで使用されるシステム信号周波数帯域以外の周波数で、且つ一定レベルの補助信号を出力する発振手段と、該補助信号と該中間周波数の信号とを合成する合成手段と、該合成手段で合成された信号を光信号に変換して前記光伝送路へ送出する電気／光変換手段とを具備して構成したことを特徴とする移動通信システム。

【請求項 2】 前記補助信号の周波数が、前記システム信号周波数帯域以外の周波数で且つ該システム信号周波数帯域よりも低い周波数であることを特徴とする請求項 1 記載の移動通信システム。

【請求項 3】 前記補助信号の周波数が、前記システム信号周波数帯域中の前記移動端末機と前記無線基地局間での使用周波数以外の周波数であることを特徴とする請求項 1 記載の移動通信システム。

【請求項 4】 前記合成手段と前記電気／光変換手段との間に、該合成手段から出力される信号の歪みを低減させる歪補償手段を接続したことを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れかに記載の移動通信システム。

【請求項 5】 前記周波数変換手段と前記合成手段との間に、該周波数変換手段から出力される信号の歪みを低減させる歪補償手段を接続したことを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れかに記載の移動通信システム。

【請求項 6】 無線機能を有する複数の無線基地局と、この複数の無線基地局と移動端末機間で通信される信号の変復調機能を有する集中制御局とが光伝送路で接続されて成る移動通信システムにおいて、前記無線基地局を、移動通信システムで使用されるシステム信号周波数帯域以外の周波数で、且つ一定レベルの補助信号を出力する発振手段と、該補助信号と前記移動端末機からの受信信号とを合成する合成手段と、該合成手段で合成された信号を光信号に変換して前記光伝送路へ送出する電気／光変換手段とを具備して構成し、前記集中制御局を、前記光伝送路で伝送されてきた前記光信号を電気信号に変換する光／電気変換手段と、該電気信号を中間周波数に変換する周波数変換手段とを具備して構成したことを特徴とする移動通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は光伝送路を用いた移動通信システムに関する。この移動通信システムは、携帯電

話機等の移動電話機が通信を行う無線ゾーンを形成する無線機能のみを有する複数の無線基地局と、この複数の無線基地局と移動端末機間で交信される信号の変復調機能等を有する集中制御局とを光伝送路で接続したものであり、例えば現在その開発が進められている PHS（パーソナルハンディホンシステム）等への応用が考えられる。

【0002】

【従来の技術】 上述の産業上の利用分野に記述した PHS は、移動電話機とコードレス電話機との中間に位置するものであり、コードレス電話機と異なって移動電話機のように或る基地局がカバーする無線ゾーンから他の基地局がカバーする無線ゾーンへの移動が可能である。

【0003】 しかし、移動電話機と異なって移動局の移動速度の上限を人の歩く速度程度と見込んでおり、1つの無線ゾーンの半径は 200m 程度と小さいので移動局を小型で安価に製作することができる。

【0004】 このような PHS においては、移動電話機のシステムにおけるよりかはるかに高密度で基地局を配置しなければならず、このため、各基地局は小型で保守性の良いものでなければならない。

【0005】 そこで、基地局の無線部と変復調部とを分離し、前者は無線基地局として各無線ゾーンに配置し、後者は 1つの集中制御局に集中的に配置し、両者を光伝送路で接続することが検討されている。

【0006】 このような PHS に光伝送路を用いた場合の従来構成例を図 7 に示し、その説明を行う。図 7 において、符号 1 は移動端末機（移動局）、2, 3 は無線基地局、4 は集中制御局である。無線基地局 2, 3 は、無線部 5, 6 を有すると共に、E/O 変換器（電気／光変換器）7, 9 及び O/E 変換器（光／電気変換器）8, 10 を有して構成されており、無線部 5, 6 が形成する無線ゾーン 11（無線部 6 のもののみを記述した）内で移動端末機 1 と無線通信を行う。

【0007】 集中制御局 4 は、O/E 変換器 12, 13 及び E/O 変換器 14, 15 と、分配部 16 と、変復調部 17, 18 と、TDMA (Time Division Multiplex Access) 制御部 19, 20 と、電源部 21 と、共通アクセス制御部 22 と、クロック供給部 23 とを具備して構成されている。

【0008】 1 対の O/E 変換器 12 及び E/O 変換器 14 は、1つの無線基地局 2 の E/O 変換器 7 及び O/E 変換器 8 に双方向の光伝送路（光ファイバ）24 及び 25 で接続されている。即ち、他の 1 対の O/E 変換器 13 及び E/O 変換器 15 も、他の 1つの無線基地局 3 の E/O 変換器 9 及び O/E 変換器 10 に双方向の光伝送路 26 及び 27 で接続されている。

【0009】 分配部 16 は、共通アクセス制御部 22 から出力される分配制御信号に応じて O/E 変換器 12 及び 13 で変換された電気信号を変復調部 17, 18 の何

れかに出力すると共に、TDMA制御部 19、20 の出力信号が変復調部 17、18 で変調された信号を E/O 変換器 14 及び 15 の何れかに出力する制御を行う。

【0010】変復調部 17、18 は、前記した変調の他に分配部 16 を介して O/E 変換器 12、13 から出力される信号を復調する。TDMA制御部 19、20 は、変復調部 17、18 と交換機間でやり取りされる信号の時分割多重制御を行う。また、クロック供給部 23 は、集中制御局 4 のシステムクロック信号を生成し、電源部 21 は集中制御局 4 に電源を供給する。

【0011】このような構成の動作は、例えば移動端末機 1 が無線ゾーン 11 に存在して通信を行う場合、移動端末機 1 から電波送信された信号が無線基地局 3 の無線部 6 で受信され、E/O 変換器 9 で電気信号から光信号に変換され、この変換された光信号が光伝送路 26 を介して集中制御局 4 の O/E 変換器 13 へ送出される。

【0012】そして、O/E 変換器 13 で電気信号に変換され、分配部 16 で任意の変復調部 17 又は 18 へ分配され、TDMA制御部 19 又は 20 で交換器インターフェース信号に変換された後、交換機へ送出される。

【0013】一方、交換機から送信された信号は、TDMA制御部 19 又は 20 を介して変復調部 17 又は 18 で変調され、分配部 16 で例えば E/O 変換器 15 へ分配され、E/O 変換器 15 で光信号に変換された後、光伝送路 27 を介して O/E 変換器 10 へ送出される。そして、O/E 変換器 10 で電気信号に変換された後、無線部 6 から移動端末機 1 へ送信される。

【0014】このような構成によれば、無線基地局 2、3 が小型化されるので無線基地局 2、3 の設置が行いやすくなり、保守作業の殆どが集中制御局 4 において集中的に行うことができるので保守性が向上する。

【0015】また、集中制御局 4 の分配部 16 により変復調部 17、18 からの信号を分配制御し、呼量の多い無線基地局 2 又は 3 のあるゾーン（例えば 11）には、複数波の信号を割り当てることができるため全体の呼損率の改善が可能となる。

【0016】更に、このような構成のシステムでは、前述したように移動電話機のシステムにおけるよりむしろ高密度で基地局を配置する必要があるが、低損失である光伝送路 24、25、26、27 を用いて複数の無線基地局 2、3 と集中制御局 4 とを接続するので柔軟な対応が可能である。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した PHS においては、無線基地局 2、3 で受信する信号は移動電話機 1 の位置や周囲環境により広範囲の受信レベルの変動があり、受信機の規格として定められている相互変調感度特性を満たすには光伝送路 24、25、26、27 に要求される歪み規格はかなり厳しく、そのために使用する E/O 変換器 7、9、14、15 と O/E 変換

器 8、10、12、13 を含むその間の光デバイスには低歪み特性のものが要求される。

【0018】特に、受信信号レベルが下がった時の 3 次相互変調特性を見ると、光デバイスへの入力信号レベルが下がった場合にかえて図 8 に符号 D1、D2 で示す希望波（入力信号）と符号 U1、U2 で示す 3 次歪み成分との比である D/U (Desire/Undesire) 比が悪くなり、歪み特性が劣化する問題があった。

【0019】歪み特性が劣化する理由として現状では下記のように考えられる。光デバイスへの入力信号レベルが低下することにより、光デバイスを構成するレーザーダイオードの変調度が下がり、レーザーダイオードの変調状態すなわちコヒーレンシー（可干渉性）が変調度の高い場合に比べて高くなることが知られている。

【0020】コヒーレンシーが高くなると、コヒーレンシーが低い場合に比べて、光デバイスの光コネクタ等で生じる反射光の位相が一致する確率が高くなり、歪み変動のピーク値が大きくなるなど反射光の影響を受けやすくなる。

【0021】このため反射光によって入力信号レベルが下がった時に歪み特性が劣化し、結果として図 9 に破線 30 で示すように、通常の 3 次の歪み特性（入力レベルに対し 3 次の傾斜）にならず、矢印 Y1 で指示する部分のようにレベルの低下時に歪み特性が劣化するものと考えられる。

【0022】但し、図 9 のグラフは、縦軸に図 8 に示す入力信号 D1、D2 のレベルと 3 次歪み成分 U1、U2 のレベルとの差である IM_3 (IM : Inter Modulation) を取り、横軸に入力信号レベルを取ったものである。

【0023】本発明は、このような点に鑑みてなされたものであり、無線基地局と集中制御局とを接続する光伝送路での歪み特性を向上させることができる移動通信システムを提供することを目的としている。

【0024】

【課題を解決するための手段】図 1 に本発明の移動通信システムの原理図を示す。この図に示す移動通信システムは、無線機能を有する複数の無線基地局 3 と、この複数の無線基地局 3 と移動端末機間で通信される信号の変復調機能を有する集中制御局 4 とが光伝送路 26 で接続されて成るものである。

【0025】本発明の特徴は、無線基地局 3 が、移動端末機からの受信信号を中間周波数に変換する周波数変換手段 37 と、移動通信システムで使用されるシステム信号周波数帯域以外の周波数 f_1 で、且つ一定レベルの補助信号 S1 を出力する発振手段 39 と、補助信号 S1 と周波数変換手段 37 から出力される中間周波数の信号とを合成する合成手段 40 と、合成手段 40 で合成された信号を光信号に変換して光伝送路 26 へ送出する電気/光変換手段 9 とを具備して構成されていることにある。

【0026】

【作用】上述した本発明によれば、移動端末機からの受信信号が周波数変換手段 37 で中間周波数に変換され、発振手段 39 から出力される一定レベルの補助信号 S1 と合成手段 40 で合成されて電気／光変換手段 9 へ入力されるので、移動端末機からの受信信号レベルが低下した場合でも、電気／光変換手段 9 へは常に補助信号 S1 のレベル以上の信号が入力され、この結果、電気／光変換手段 9 を構成する光デバイスで生じる反射光の位相が移動端末機からの受信信号と一致する程に、光デバイスのコヒーレンシーが高くなることなく。

【0027】これによって、従来のように受信信号レベルが低下することによってコヒーレンシーが高くなり反射光と受信信号との位相が一致し、3 次歪み成分が大きくなることなく、歪み特性が向上する。

【0028】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例について説明する。図 2 は本発明の第 1 実施例によるブロック構成図である。この図において図 7 に示した従来例の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0029】但し、図 2 に示す第 1 実施例は、1 つの無線基地局 3 から集中制御局 4 への上り回線系の構成のみを示したものであり、集中制御局 4 における O/E 変換器 13 よりも上り側の段の構成要素を省略したものである。

【0030】図 2 に示す第 1 実施例の特徴構成は、従来の構成要素であるアンテナ 34、アンプ 35、ローカル発振器 36、ミキサ 37 及びバンドパスフィルタ (BPF) 38 を有して構成されていた無線部 6 (図 7 参照) に、本実施例の特徴要素である発振器 39 とハイブリッド回路による合成器 40 を設けた点にある。

【0031】即ち、アンテナ 34 で受信された図示せぬ移動端末機からの信号はアンプ 35 で増幅された後、ミキサ 37 でローカル発振器 36 の発振信号と混合されることによって周波数変換され、これによって IF (Intermediate Frequency) 帯信号となる。

【0032】この IF 帯信号が、中間周波数のみを通過させる BPF 38 を介して合成器 40 に供給され、合成器 40 で発振器 39 の発振信号 (以下、補助信号という) S1 と合成され、E/O 変換器 9 に入力されるようになっている。

【0033】補助信号 S1 の周波数 f_1 は、図 3 に示すように、システム信号周波数帯域 FB 以外の周波数で且つシステム信号周波数帯域 FB よりも低い周波数であり、また補助信号 S1 のレベルは一定であるとする。

【0034】このように一定レベルの補助信号 S1 を、合成器 40 で受信信号である IF 帯信号と合成し、E/O 変換器 9 に入力することによって、E/O 変換器 9 に入力される信号レベルがアンテナ 34 での受信信号レベルに係わらず、補助信号 S1 のレベル以下とならないの

で、光デバイス (E/O 変換器 9) を構成するレーザーダイオードのコヒーレンシーが一定以上高くなることなく。

【0035】つまり、従来のように、受信信号レベルが低下することによりコヒーレンシーが高くなって光デバイスで生じる反射光の位相が一致する確率が高くなり、歪み変動のピーク値が大きくなるなど反射光の影響を受けやすくなるといったことがなくなり、光デバイスの入力信号レベルに対する歪み特性が、図 9 に実線 42 で示すように通常の 3 次の歪み特性 (入力レベルに対し 3 次の傾斜) となる。

【0036】従って、従来のように入力信号レベルの低下時に 3 次歪み成分が大きくなることなく、歪み特性の劣化を改善することができる。次に、第 2 実施例を図 4 を参照して説明する。但し、図 4 において図 2 に示した第 1 実施例の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0037】図 4 に示す第 2 実施例が図 2 に示した第 1 実施例と異なる点は、合成器 40 と E/O 変換器 9 との間に歪補償回路 42 を接続した点にある。歪補償回路 42 としてはプリディストータ等を用いることができる。

【0038】このように歪補償回路 42 を E/O 変換器 9 の入力側に接続することによって、E/O 変換器 9 の入力信号の歪みを低減することができるので、第 1 実施例で説明した以上に歪み特性の改善を行うことができる。

【0039】次に、第 3 実施例を図 5 を参照して説明する。但し、図 5 において図 4 に示した第 2 実施例の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。図 5 に示す第 3 実施例が図 4 に示した第 2 実施例と異なる点は、合成器 40 と E/O 変換器 9 との間に接続された歪補償回路 42 を、BPF 38 と合成器 40 との間に接続変更した点にある。

【0040】このように構成することによって、BPF 38 を通過してきたアンテナ 34 での受信信号が変換された IF 帯信号の歪みを低減することができるので、結果として E/O 変換器 9 に入力される信号の歪みを低減することができ、第 2 実施例とほぼ同様の効果を得ることができる。

【0041】次に、第 4 実施例を図 6 を参照して説明する。但し、図 6 において図 2 に示した第 1 実施例の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。図 6 に示す第 4 実施例が図 2 に示した第 1 実施例と異なる点は、アンテナ 34 での受信信号に発振器 39 から出力される一定レベルの補助信号 S1 を直接合成し、受信信号の IF 帯信号への周波数変換は集中制御局 4 の O/E 変換器 13 以降で行うようにした点にある。

【0042】即ち、無線基地局 3 を、アンテナ 34 での受信信号をアンプ 35 で増幅した後、合成器 40 で発振器 39 から出力される補助信号 S1 と合成し、この合成

された信号をE/O変換器9で光信号に変換するように構成した。

【0043】また、集中制御局4を、光ファイバ26を通過してきた信号をO/E変換器13で電気信号に変換した後、ローカル発振器36の出力信号とミキサ37で混合することによってIF帯信号に周波数変換を行い、この後、BPF38を介して、図7に示す分配部16へ出力するように構成した。

【0044】このような構成においても第1実施例と同様の効果を得ることができる。なお、上述した第1～第4実施例では、アンテナ34での受信信号に、発振器39から出力される一定レベルの補助信号S1が合成されるようになっているが、この代わりに例えば、E/O変換器9の出力信号をO/E変換器13へ送出するため、E/O変換器9側でFSK(Frequency Shift Keying)変調を行い、O/E変換器13側でFSK復調を行うためのFSK信号、或いはFM(Frequency Modulation)信号などのように平均的に一定レベルの信号と見なせる信号であれば同様の効果を得ることができる。

【0045】

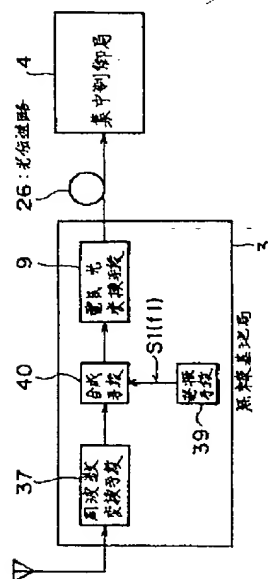
【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、無線基地局と集中制御局とを接続する光伝送路での歪み特性を向上させることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理図である。

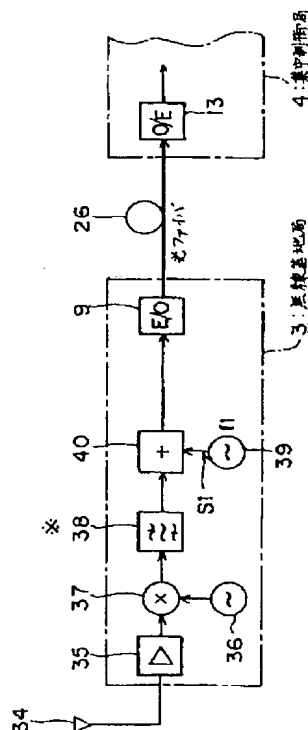
【図1】

本発明の原理図



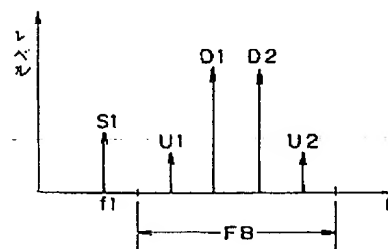
【図2】

第1実施例図



【図3】

光デバイスへの入力信号、3次歪み成分及び補助信号を示す周波数スペクトル図



【図2】本発明の第1実施例によるブロック構成図である。

【図3】光デバイスへの入力信号、3次歪み成分及び補助信号を示す周波数スペクトル図である。

【図4】本発明の第2実施例によるブロック構成図である。

【図5】本発明の第3実施例によるブロック構成図である。

【図6】本発明の第4実施例によるブロック構成図である。

【図7】本発明の従来例によるブロック構成図である。

【図8】光デバイスへの入力信号と3次歪み成分を示す周波数スペクトル図である。

【図9】3次歪み特性図である。

【符号の説明】

3 無線基地局

4 集中制御局

9 電気/光変換手段

26 光伝送路

37 周波数変換手段

39 発振手段

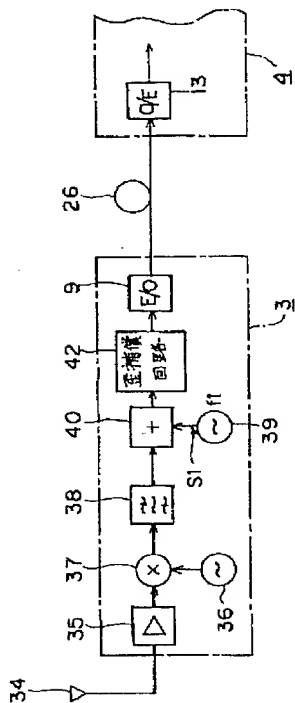
40 合成手段

S1 補助信号

f1 補助信号S1の周波数

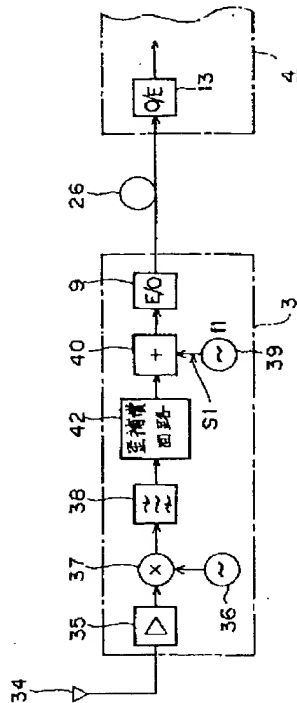
【図4】

第2実施例図



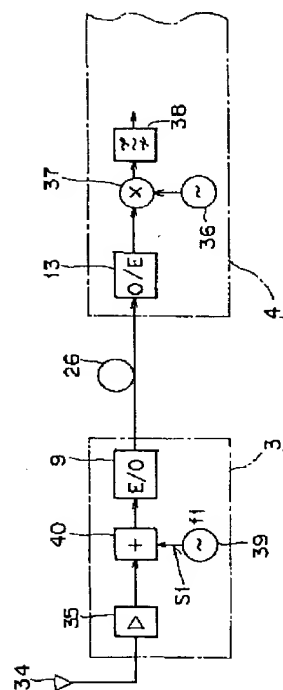
【図5】

第3実施例図



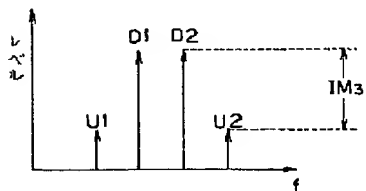
【図6】

第4実施例図



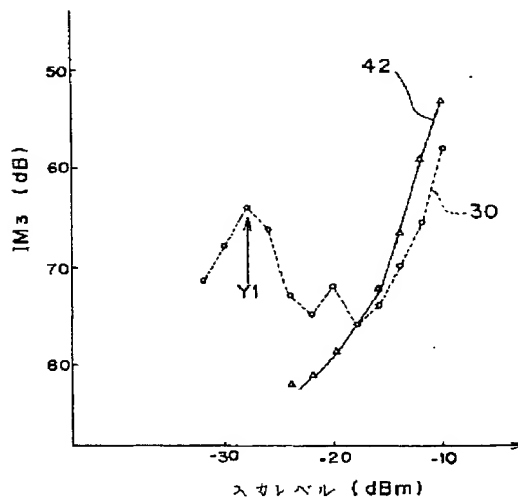
【図8】

光デバイスへの入力信号と3次歪み成分を示す
周波数スペクトル図



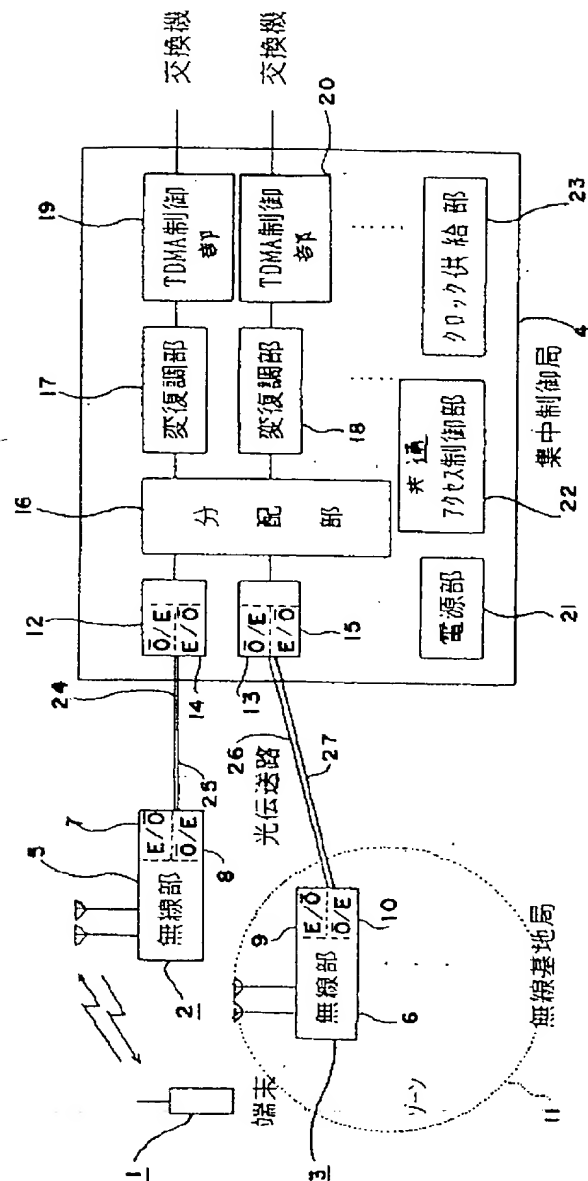
【図9】

3次歪み特性図



【図7】

従来例図



フロントページの続き

(72)発明者 渡辺 義明
 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
 富士通株式会社内

(72)発明者 大本 隆太郎
 東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日
 本電信電話株式会社内

(72)発明者 油川 雄司
 東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日
 本電信電話株式会社内

THIS PAGE BLANK (USPTO)